

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-307053

(43)Date of publication of application : 22.10.2002

(51)Int.Cl.

C02F 1/20
 B01D 19/00
 B01F 1/00
 C02F 1/78
 // C01B 13/10

(21)Application number : 2001-113858

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 12.04.2001

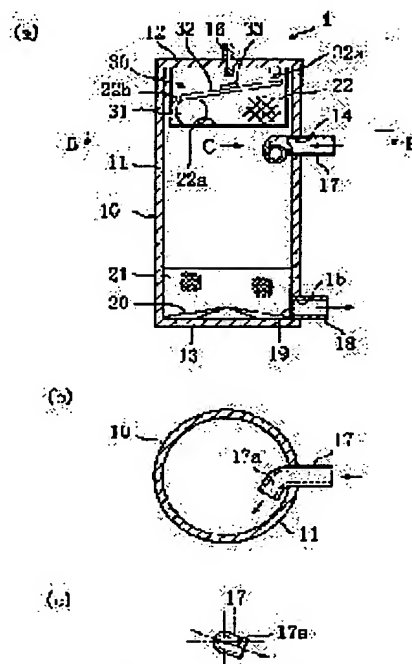
(72)Inventor : MASUDA YOSHINORI

(54) OZONE WATER PRODUCING APPARATUS, AND GAS-LIQUID SEPARATOR THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an ozone water not substantially containing undissolved ozone gas producible by enhancing defoaming effect in a gas-liquid separator (4) of ozone water producing apparatus and to reduce the restriction of use quantity though the apparatus is made small-sized and simple.

SOLUTION: In the gas-liquid separator (4) of an ozone water producing apparatus constituted so that a mixed stream of raw water and ozone gas flows spirally in an ozone water tank (10), an air bubble catching surface (21) comprising a fine uneven surface or the like, is provided in the ozone water tank (10).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-307053
(P2002-307053A)

(43)公開日 平成14年10月22日 (2002.10.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 0 2 F 1/20		C 0 2 F 1/20	A 4 D 0 1 1
B 0 1 D 19/00		B 0 1 D 19/00	B 4 D 0 3 7
			C 4 D 0 5 0
			G 4 G 0 3 5
	1 0 2		1 0 2 4 G 0 4 2
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-113858(P2001-113858)

(22)出願日 平成13年4月12日 (2001.4.12)

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72)発明者 増田 芳則

大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン

工業株式会社淀川製作所内

(74)代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外7名)

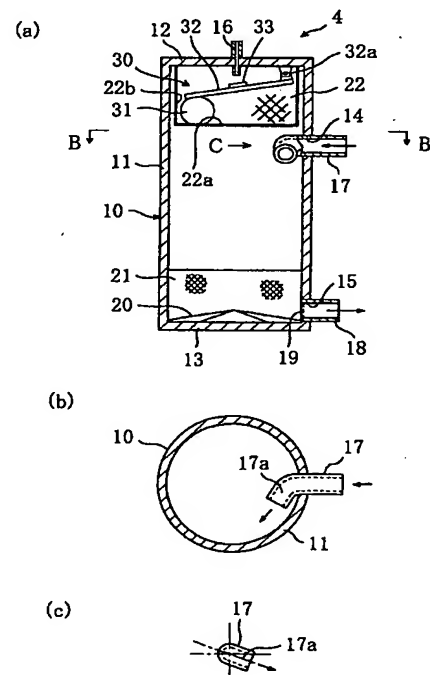
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 オゾン水生成装置の気液分離器、及びオゾン水生成装置

(57)【要約】

【課題】 オゾン水生成装置の気液分離器(4)における脱泡効果を高めて未溶解オゾンガスを実質的に含まないオゾン水を生成できるようにするとともに、装置を小型で簡単な構成としながらも使用量の制限を少なくする。

【解決手段】 原料水とオゾンガスの混合流がオゾン水槽(10)内で螺旋状に流れるように構成されたオゾン水生成装置の気液分離器(4)において、オゾン水槽(10)の内部に、微細な凹凸面などからなる気泡捕捉面(21)を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 縦型円筒容器状のオゾン水槽 (10) を備え、該オゾン水槽 (10) に、原料水とオゾンガスの混合流を供給する流入口 (14) と、オゾン水を流出させる流出口 (15) と、未溶解オゾンガスを排出するオゾンガス排出口 (16) とが形成されたオゾン水生成装置の気液分離器であって、

上記混合流がオゾン水槽 (10) 内で螺旋状に流れるように流入口 (15) からの混合流の流入方向が定められるとともに、

オゾン水槽 (10) の内部には、オゾン水中で未溶解のオゾンガスを捕捉する気泡捕捉手段 (21) が設けられていることを特徴とするオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 2】 気泡捕捉手段は、微細な凹凸面からなる気泡捕捉面 (21) により構成されていることを特徴とする請求項 1 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 3】 気泡捕捉面 (21) が、網状体 (21) により構成されていることを特徴とする請求項 2 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 4】 オゾン水槽 (10) 内に、原料水とオゾンガスの混合流に超音波振動を与える超音波発振手段 (23) が設けられていることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 5】 縦型円筒容器状のオゾン水槽 (10) を備え、該オゾン水槽 (10) に、原料水とオゾンガスの混合流を供給する流入口 (14) と、オゾン水を流出させる流出口 (15) と、未溶解オゾンガスを排出するオゾンガス排出口 (16) とが形成されたオゾン水生成装置の気液分離器であって、

上記混合流がオゾン水槽 (10) 内で螺旋状に流れるように流入口 (15) からの混合流の流入方向が定められるとともに、

オゾン水槽 (10) 内に、原料水とオゾンガスの混合流に超音波振動を与える超音波発振手段 (23) が設けられていることを特徴とするオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 6】 縦型円筒容器状のオゾン水槽 (10) を備え、該オゾン水槽 (10) に、原料水とオゾンガスの混合流を供給する流入口 (14) と、オゾン水を流出させる流出口 (15) と、未溶解オゾンガスを排出するオゾンガス排出口 (16) とが形成されたオゾン水生成装置の気液分離器であって、

上記混合流がオゾン水槽 (10) 内で螺旋状に流れるように流入口 (15) からの混合流の流入方向が定められるとともに、

オゾン水の水位の変動に伴って上下動するフロート (31) と、該フロート (31) が基準位置よりも低いときにオゾンガス排出口 (16) を開放する一方でフロート (31) が基準位置に達するとオゾンガス排出口 (16) を閉塞するように該フロート (31) と連動する開閉弁 (32) とを備え、

オゾン水槽 (10) の内部には、オゾン水中で未溶解のオゾ

ンガスを捕捉する気泡捕捉手段 (22) が設けられていることを特徴とするオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 7】 気泡捕捉手段 (22) が、フロート (31) を包囲するように配設されるとともに、微細な凹凸面からなる気泡捕捉面 (22) により構成されていることを特徴とする請求項 6 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 8】 気泡捕捉手段 (22) が、フロート (31) を包囲する周面部 (22b) と、該周面部 (22b) に連接する底面部 (22a) とを備え、該底面部 (22a) が、下に凸状の円錐面または角錐面に形成されていることを特徴とする請求項 6 または 7 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 9】 気泡捕捉手段 (22) が、網体 (22) により構成されていることを特徴とする請求項 7 または 8 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 10】 オゾン水槽 (10) 内に、原料水とオゾンガスの混合流に超音波振動を与える超音波発振手段 (23) が設けられていることを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれか 1 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 11】 オゾン水槽 (10) の底面 (20a) が、周縁部から中心に向かって凸状の円錐面または角錐面により構成されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 12】 オゾン水槽 (10) の底面 (20a) が、周縁部から中心に向かって凸状の円錐面または角錐面により構成され、その中心付近が凹状の円錐面若しくは角錐面 (20c) または平面 (20d) により構成されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 13】 オゾン水槽 (10) の底面 (20b) が、周縁部から中心に向かって凹状の円錐面または角錐面により構成されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 14】 オゾン水槽 (10) の底面 (20b) が、周縁部から中心に向かって凹状の円錐面または角錐面により構成され、その中心付近が凸状の円錐面若しくは角錐面 (20e) または平面 (20f) により構成されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 記載のオゾン水生成装置の気液分離器。

【請求項 15】 オゾンガスを原料水に混合してオゾン水を生成するとともに、オゾン水の生成後に余剰オゾンガスをオゾン水から分離する気液分離器 (4) を備えたオゾン水生成装置であって、

上記気液分離器 (4) が、請求項 1 から 14 のいずれか 1 記載の気液分離器によって構成されていることを特徴とするオゾン水生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、オゾンガスと原料水とを混合してオゾン水を生成するオゾン水生成装置において、オゾン水に含まれた未溶解オゾンガスをオゾン

水から分離する気液分離器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、オゾン水生成装置は、例えば、オゾンの酸化作用を利用して殺菌、除菌、脱臭などを行う機器に用いられている。オゾン水生成装置(1)は、例えば図1に概要を示すように、オゾンガスを生成するオゾン発生器(オゾナイザ)(2)と、オゾンガスを原料水に混合してオゾン水を生成するエジェクタ(3)と、このオゾン水に含まれる未溶解オゾンガスをオゾン水から分離する気液分離器(4)と、気液分離器(4)でオゾン水から分離された廃オゾンガスを分解して酸素に還元する触媒装置(5)とを備え、これらの機器が配管接続されている。そして、上記オゾン水生成装置(1)は、気液分離器(4)でオゾンガスが除去されたオゾン水を殺菌などの用途に供する一方、触媒装置(5)で生成した酸素を外気中に放出するように構成されている。

【0003】この気液分離器として、例えば特開平10-202247号公報には、エジェクタから供給されるオゾン水を断面円形のオゾン水貯留室内に内壁の接線方向へ流入させて旋回流を発生させるようにしたものが開示されている。この公報の気液分離器では、旋回流による遠心分離作用により、オゾン水中に気泡状態で混在する未溶解オゾンガスを浮上させて脱泡し、これを余剰オゾンとして排出するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように遠心分離による脱泡を行った場合でも、気液分離器から流出するオゾン水には未溶解のオゾンガスが含まれていることがある。このため、気液分離器における気液分離性能をさらに高めることで、オゾン水から未溶解のオゾンガスを十分に除去してから殺菌などの用途に用いることが望まれる。

【0005】これに対して、オゾン水をいったん別のタンクに貯留し、十分に時間をかけて余剰オゾンガスを脱泡する方法が知られているが、この場合には装置が複雑かつ大型になり、しかもオゾン水を随時多量に使うことが困難となる(使用量が制限される)問題もある。

【0006】本発明は、このような問題点に鑑みて創案されたものであり、その目的とするところは、オゾン水生成装置の気液分離器における気液分離効果を高めて未溶解オゾンガスを実質的に含まないオゾン水を生成できるようにするとともに、装置を小型で簡単な構成としながらも使用量の制限を少なくすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、オゾン水がオゾン水槽(10)内で螺旋状に流れるようにしながら、オゾン水中の未溶解オゾンガスを捕捉して浮上させるようにしたものである。

【0008】具体的に、本発明が講じた解決手段は、縦型円筒容器状のオゾン水槽(10)を備え、該オゾン水槽(1

0)に、原料水とオゾンガスの混合流を供給する流入口(14)と、オゾン水を流出させる流出口(15)と、未溶解オゾンガスを排出するオゾンガス排出口(16)とが形成されたオゾン水生成装置の気液分離器を前提としている。

【0009】そして、第1の解決手段に係る気液分離器は、上記混合流がオゾン水槽(10)内で螺旋状に流れるように流入口(15)からの混合流の流入方向が定められるとともに、オゾン水槽(10)の内部には、オゾン水中で未溶解のオゾンガスを捕捉する気泡捕捉手段(21)が設けられていることを特徴としている。なお、オゾン水槽(10)は多角形の筒状などでもよく、要するに概ね円筒状であれば具体的な形状を円筒形状のみに限定するものではない。

【0010】上記第1の解決手段において、原料水とオゾンガスの混合流は、流入口(14)からオゾン水槽(10)内に流入すると、螺旋状に、つまり旋回しながら上下方向に流れる。オゾン水に含まれる未溶解オゾンガスは、殆どが遠心分離作用によりオゾン水槽(10)の中心部に集中するが、一部は遠心分離作用により分離されず、オゾン水の遠心作用によりオゾン水槽(10)の中心側から外向きへ移動する。ここで、オゾン水槽(10)の内部には、未溶解のオゾンガスを捕捉する気泡捕捉手段(21)が設けられている。したがって、遠心分離作用により分離されずにオゾン水とともにオゾン水槽(10)の外周へ移動した未溶解オゾンガスが、気泡捕捉手段(21)に接して捕捉される。この気泡は、多数集合すると浮力が大きくなって水面に浮上し、オゾン水から分離する。浮上したオゾンガスは、オゾンガス排出口(16)から排出した後、触媒装置などで酸素に還元して外気中に放出することができる。

【0011】また、本発明が講じた第2の解決手段は、上記第1の解決手段において、気泡捕捉手段が、微細な凹凸面からなる気泡捕捉面(21)により構成されていることを特徴としている。

【0012】また、本発明が講じた第3の解決手段は、上記第2の解決手段において、気泡捕捉面(21)が、網状体(21)により構成されていることを特徴としている。

【0013】上記第2及び第3の解決手段においては、遠心分離作用によりオゾン水から分離されなかったオゾンガスは、オゾン水に含まれたままオゾン水槽(10)の外周へ移動するときに、網状体(21)などの微細な凹凸面を有する気泡捕捉面(21)に接して捕捉される。そして、この気泡が多数集合して水面に浮上し、オゾン水から分離する。浮上したオゾンガスは、上記第1の解決手段と同様、オゾンガス排出口(16)から排出した後、触媒装置などで酸素に還元して外気中に放出することができる。

【0014】また、本発明が講じた第4の解決手段は、上記第1、第2または第3の解決手段において、オゾン水槽(10)内に、原料水とオゾンガスの混合流に超音波振動を与える超音波発振手段(23)が設けられていることを特徴としている。

【0015】このように構成すると、未溶解オゾンガスの気泡を超音波振動で発生するキャビテーションとともに超音波の正圧エネルギーで潰すことにより、脱泡が確実に行われる。また、超音波の縦波による気液混合作用も得られるため、オゾン水濃度も高められる。

【0016】また、本発明が講じた第5の解決手段は、上記第1の解決手段において、オゾン水槽(10)の内部の気泡捕捉手段(21)に代えて、オゾン水槽(10)内に、原料水とオゾンガスの混合流に超音波振動を与える超音波発振手段(23)が設けられていることを特徴としている。

【0017】この第5の解決手段においては、上記第1の解決手段の遠心分離作用と、上記第4の解決手段の超音波脱泡の作用により、オゾン水に含まれる未溶解のオゾンガスが該オゾン水から確実に分離する。

【0018】また、本発明が講じた第6の解決手段は、原料水とオゾンガスの混合流がオゾン水槽(10)内で螺旋状に流れるように流入口(15)からの混合流の流入方向が定められるとともに、オゾン水の水位の変動に伴って上下動するフロート(31)と、該フロート(31)が基準位置よりも低いときにオゾンガス排出口(16)を開放する一方でフロート(31)が基準位置に達するとオゾンガス排出口(16)を閉塞するように該フロート(31)と連動する開閉弁(32)とを備え、さらに、オゾン水槽(10)の内部に、オゾン水中で未溶解のオゾンガスを捕捉する気泡捕捉手段(22)が設けられていることを特徴としている。

【0019】この第6の解決手段では、水位が低くてフロート(31)が基準位置に達していない状態では、開閉弁(32)が開いてオゾンガス排出口(16)が開放されるため、余剰オゾンガスは外部に排出される。また、水位が上がってフロート(31)が基準位置に達すると開閉弁(32)が閉じてオゾンガス排出口(16)が閉塞されるので、オゾン水はオゾンガス排出口(16)から流出しない。

【0020】また、本発明が講じた第7の解決手段は、上記第6の解決手段において、気泡捕捉手段(22)が、フロート(31)を包囲するように配設されるとともに、微細な凹凸面からなる気泡捕捉面(22)により構成されていることを特徴としている。

【0021】この第7の解決手段では、気泡捕捉面(22)がフロート(31)を包囲しているため、該気泡捕捉面(22)がフロート(31)の周辺部のオゾン水の流れによる水位の変動を抑制する整流手段として機能する。このため、旋回流によるオゾン水槽(10)内の波がフロート(31)の位置に影響しにくくなるので、オゾンガス排出口(16)の開閉がオゾン水の水位に応じて正確に行われる。また、フロート(31)を包囲する気泡捕捉面(22)が未溶解オゾンガスの気泡を捕捉するので、十分な気液分離効果を得ることができる。

【0022】また、本発明が講じた第8の解決手段は、上記第6または第7の解決手段において、気泡捕捉手段(22)が、フロート(31)を包囲する周面部(22b)と、該周

面部(22b)に接続する底面部(22a)とを備え、該底面部(22a)が、下に凸状の円錐面または角錐面に形成されていることを特徴としている。

【0023】また、本発明が講じた第9の解決手段は、上記第7または第8の解決手段において、気泡捕捉手段(22)が、網体(22)により構成されていることを特徴としている。

【0024】上記第8、第9の解決手段においては、気泡捕捉手段(22)の底面部(22a)を下に凸状の円錐面または角錐面としているので、円錐分離作用によってオゾン水槽(10)の中心部に集中した気泡が該底面部(22a)の円錐面または角錐面に沿って周囲へ移動しやすくなる。そして、気泡が気泡捕捉手段(22)の底面部(22a)から周面部(22b)を伝って上方へ流れるので、オゾンガス排出口(16)から抜けやすくなる。

【0025】また、本発明が講じた第10の解決手段は、上記第6～第9のいずれか1の解決手段において、オゾン水槽(10)内に、原料水とオゾンガスの混合流に超音波振動を与える超音波発振手段(23)が設けられていることを特徴としている。

【0026】このように構成すると、未溶解オゾンガスの気泡を超音波振動で発生するキャビテーションとともに超音波の正圧エネルギーで潰すことにより、脱泡が確実に行われる。また、超音波の縦波による気液混合作用も得られるため、オゾン水濃度も高められる。

【0027】また、本発明が講じた第11の解決手段は、上記第1～第10のいずれか1の解決手段において、オゾン水槽(10)の底面(20a)が、周縁部から中心に向かって凸状の円錐面または角錐面により構成されていることを特徴としている。

【0028】さらに、本発明が講じた第12の解決手段は、上記第1～第10のいずれか1の解決手段において、オゾン水槽(10)の底面(20a)が、周縁部から中心に向かって凸状の円錐面または角錐面により構成され、その中心付近が凹状の円錐面若しくは角錐面(20c)または平面(20d)により構成されていることを特徴としている。

【0029】上記第11、第12の解決手段においては、オゾン水の上下方向の流れが、オゾン水槽(10)の底面(20a)近傍において、円錐面または角錐面に沿う方向に変化する。そして、オゾン水槽(10)の底面(20a)が中心に向かって凸状に形成されているので、オゾン水は中心から外周へ流れ、周壁(11)の内面との間に攪拌作用が働くとともに、遠心分離されなかった未溶解オゾンガスはオゾン水槽(10)の外周へ向かって移動する。

【0030】また、本発明が講じた第13の解決手段は、上記第1～第10のいずれか1の解決手段において、オゾン水槽(10)の底面(20b)が、周縁部から中心に向かって凹状の円錐面または角錐面により構成されていることを特徴としている。

【0031】さらに、本発明が講じた第14の解決手段は、上記第1～第10のいずれか1の解決手段において、オゾン水槽(10)の底面(20b)が、周縁部から中心に向かって凹状の円錐面または角錐面により構成され、その中心付近が凸状の円錐面若しくは角錐面(20e)または平面(20f)により構成されていることを特徴としている。

【0032】上記第13、第14の解決手段においては、オゾン水の上下方向の流れが、オゾン水槽(10)の底面(20a)近傍において、円錐面または角錐面に沿う方向に変化する。そして、オゾン水槽(10)の底面(20b)が中心に向かって凹状に形成されているので、オゾン水はオゾン水槽(10)の底部において外周から中心へ向かって流れ、オゾン水槽(10)の中心付近で攪拌作用が働くとともに、気泡も中心部に集合しやすくなる。

【0033】また、本発明が講じた第15の解決手段は、オゾンガスを原料水に混合してオゾン水を生成するとともに、オゾン水の生成後に余剰オゾンガスをオゾン水から分離する気液分離器(4)を備えたオゾン水生成装置を前提とし、上記気液分離器(4)が、請求項1から14のいずれか1記載の気液分離器によって構成されていることを特徴としている。

【0034】

【発明の効果】上記第1及び第15の解決手段によれば、オゾン水槽(10)中でオゾン水を螺旋状に流すことにより、オゾン水に含まれる未溶解オゾンガスを分離してオゾン水槽(10)の中心部に集合させる一方で、オゾン水の遠心作用を利用して、遠心分離されなかった未溶解オゾンガスをオゾン水槽(10)の内部に設けた気泡捕捉手段(21)で捕捉するようにしている。この気泡は集合して大きくなると水面に浮上するため、オゾン水から分離する。このように、遠心分離を行うことに加えて、残った気泡も除去できるので、脱泡効果が高められる。また、装置を小型で簡単な構成にすることができるうえ、別置きタンクなども不要であるためにオゾン水の使用量に関する制限も少ない利点がある。

【0035】また、上記第2、第3及び第15の解決手段によれば、気泡捕捉手段を網状体(21)などの気泡捕捉面(21)により構成しているので、特に構成を簡単にすることができる。

【0036】また、上記第4、第5、第10及び第15の解決手段によれば、遠心力による脱泡に加えて超音波脱泡を行うようにしているので、脱泡効果をより高めることが可能となる。

【0037】さらに、上記第6及び第15の解決手段によれば、遠心分離されなかったオゾンガスの気泡を、オゾン水槽(10)内に設けた気泡捕捉手段(22)により捕捉できるとともに、オゾン水槽(10)内での水位の変化に伴うフロート(31)の位置の変化に応じてオゾンガス排出口(16)を開閉するようにして、水位が上昇したときにはオゾ

ン水がオゾンガス排出口(16)から流出しないようにしているので、オゾン水の水位に応じてオゾンガスを排出しながらオゾン水の流出を防止できる。

【0038】また、上記第7及び第15の解決手段によれば、気泡捕捉手段(22)でフロート(31)を包囲することで、オゾン水の波の影響によるフロート(31)の位置の変化を抑えるようにしている。このため、旋回流が生じる気液分離器においてオゾン水の水位の変動に伴うフロート(31)による開閉弁(32)の動作を確実にして、気液分離器(4)から触媒装置(5)へオゾン水が流入して触媒を濡らしてしまうことを確実に防止できる。

【0039】また、上記第8及び第15の解決手段によれば、気泡捕捉手段(22)の底面部(22a)を下に凸状の円錐面または角錐面としたことで、円錐分離作用によってオゾン水槽(10)の中心部に集中した気泡がオゾンガス排出口(16)から抜けやすくなるため、気泡が気泡捕捉手段(22)の中に溜まってしまふことがなく、フロート(31)が誤動作するのを防止できる。

【0040】特に、上記第9及び第15の解決手段によれば、網体(22)を用いてフロート(31)の周囲の水の水位変化を抑えるようにしているので、構成を簡単にすることができる。

【0041】また、上記第11～第14、及び第15の解決手段によれば、オゾン水に攪拌作用が働くため、気液混合による未溶解オゾンガスの溶解効果が高められる。また、第11、第12、及び第15の解決手段によれば、遠心分離されなかった未溶解オゾンガスはオゾン水の遠心作用により周縁部で集合し、水面に浮上するので、脱泡効果が高められる。さらに、第13、第14、及び第15の解決手段によれば、オゾン水槽(10)の底部においてオゾン水が外周から中心へ流れて気泡が中心部に集合しやすくなるので、遠心分離作用が高められる。

【0042】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0043】まず、図1を参照して、本実施形態のオゾン水生成装置の全体構成について説明する。このオゾン水生成装置(1)は、オゾン発生器(オゾナイザ)(2)と、エジェクタ(3)と、気液分離器(4)と、オゾン分解触媒装置(5)とを備え、各機器が配管接続されて構成されている。

【0044】オゾン発生器(2)は、酸素を含む原料ガスからオゾンガスを生成するものである。該オゾン発生器(2)は、例えば、原料ガスの流路中に配設した電極板に数Kvの高周波高電圧を印加して沿面放電を発生させ、その放電部の周辺で原料ガス中の酸素をオゾン化するように構成されている。

【0045】このオゾン発生器(2)は、オゾンガス配管(P1)を介してエジェクタ(3)に接続されている。エジェクタ(3)は、一端に接続された水供給管(P2)から原料水

が供給される一方、他端はオゾン水配管(P3)を介して気液分離器(4)に接続されている。このエジェクタ(3)は、加圧された原料水が流れる流路を内部で絞って原料水の流速を高めたところにオゾンガス配管(P1)が接続された構成であり、オゾンガスを負圧で吸引して原料水に混合し、溶解させるものである。

【0046】気液分離器(4)は、オゾン水に溶解していない余剰のオゾンガスを該オゾン水から分離して、分離後のオゾン水をオゾン水供給配管(P4)に流す一方、分離した廃オゾンガスを廃オゾンガス配管(P5)から排出する。この廃オゾンガス配管(P5)は、オゾン分解触媒装置(5)に接続されている。オゾン分解触媒装置(5)は、廃オゾンガスを触媒下で分解して酸素に還元し、この酸素を排ガスとして外気中に放出するように構成されている。

【0047】次に、気液分離器(4)の具体的な構成について説明する。図2はオゾン水槽(10)の構造を示し、図2(a)は縦断面図、図2(b)は図2(a)のB-B線断面図、図2(c)は図2(a)のC方向矢視図である。

【0048】気液分離器(4)は、縦型円筒容器状のオゾン水槽(10)を本体としている。オゾン水槽(10)は、円筒状の周壁(11)と、周壁(11)の上端部を閉塞する上壁(12)と、周壁(11)の下端部を閉塞する底壁(13)とから一体に構成されている。このオゾン水槽(10)の周壁(11)には、原料水とオゾンガスの混合流を供給する流入口(14)が上部に形成され、オゾン水の流出する流出口(15)が下部に形成されている。また、オゾン水槽(10)の上壁(12)には、未溶解オゾンガスを排出するオゾンガス排出口(16)が形成されている。オゾンガス排出口(16)は、上記上壁(12)の上下面に設けられた短管を貫通するように形成されている。

【0049】上記流入口(14)には流入管(17)が接続され、流出口(15)には流出管(18)が接続されている。上記流入管(17)にはオゾン水配管(P3)が、流出管(18)にはオゾン水供給配管(P4)が接続されるようになっている。また、オゾンガス排出口(16)には、廃オゾンガス配管(P5)が接続されるように構成されている。

【0050】上記流入管(17)は、オゾン水槽(10)内の吹出側の端部(17a)が、オゾン水槽(10)の周壁(11)の内面の接線方向にほぼ平行で、流出側端が下向きに傾斜するように配設されている。このため、水とオゾンの混合流は、オゾン水槽(10)内において、下向きの螺旋状に流れるようになっている。なお、流入管(17)は、オゾン水槽(10)の構成によっては流出側端が上向きに傾斜するように配置してもよい。

【0051】また、流出管(18)の内部には、微細なメッシュの気泡フィルタ(19)が配設されている。この気泡フィルタ(19)は、流出管(18)から流出するオゾン水中に未溶解オゾンガスが含まれている場合に、この未溶解オゾ

ンガスを捕捉するものである。該気泡フィルタ(19)は、オゾン水の流れ方向に対して直交する配置としてもよいし、適当な角度をつけて配置してもよい。

【0052】上記オゾン水槽(10)の底面(底壁(13)の上面)は、周縁から中心に向かって凸状になった角錐面により構成されている。より具体的には、オゾン水槽(10)の底壁(13)の上面に、図3に示すように上面(20a)が6角錐状に緩やかに傾斜したオゾン水攪拌部材(20)が設けられている。なお、オゾン水槽(10)の底面は、角錐面の代わりに円錐面としてもよい。

【0053】一方、オゾン水槽(10)の下部には、その内面に沿って網状体(21)が配設されている。この網状体(21)は、微細な凹凸面からなる気泡捕捉面を構成している。この網状体(21)は、オゾン水槽(10)の内面において、流入管(17)から流出管(18)に至る領域の少なくとも一部に設けるとよく、配設する領域をオゾン水槽(10)の下部に限るものではない。例えば、上記網状体(21)は、オゾン水槽(10)の中間部分に設けてもよいし、あるいはオゾン水槽(10)の全体に設けてもよい。また、網状体(21)は、必ずしもオゾン水槽(10)の内部に沿わなくても、オゾン水槽(10)の内部に設けていけばよい。

【0054】また、この気液分離器(4)は、オゾンガス排出口(16)を開閉するフロート式の開閉機構(30)を備えている。オゾンガス排出口(16)の開閉機構(30)は、オゾン水槽(10)内でのオゾン水の水位の変動に伴って上下するように水よりも比重の小さな材料で形成されたフロート(31)と、フロート(31)が基準位置よりも低いときにオゾンガス排出口(16)を開放する一方、フロート(31)が基準位置に達するとオゾンガス排出口(16)を閉塞するように該フロート(31)と連動する開閉弁(32)とから構成されている。図2は、オゾンガス排出口(16)を開放した状態を示している。

【0055】開閉弁(32)は板状であり、一端がオゾン水槽(10)の天井面(上壁(12)の下面)に連結部(32a)を介して揺動可能に連結され、他端がフロート(31)に連結されていて、フロート(31)が所定位置(基準位置)まで上昇するとオゾンガス排出口(16)が閉塞されるように構成されている。そして、開閉弁(32)には、フロート(31)が所定位置まで上昇したときにオゾンガス排出口(16)を閉鎖する弁体(33)が設けられている。この弁体(33)にはゴムや樹脂などの材料が用いられ、オゾンガス排出口(16)に密着することにより該オゾンガス排出口(16)を確実に封止するように構成されている。

【0056】また、この開閉機構(30)の周囲には、フロート(31)の周辺部でのオゾン水の波打ちによるフロート(31)の上下動を抑制する整流手段(22)が設けられている。整流手段は、フロート(31)の周囲に配設された網体(22)により構成されている。この網体(22)は、フロート(31)の下方に位置する底面部(22a)と、フロート(31)の周囲に位置する周面部(22b)とから構成されている。そ

して、この網体(22)によりオゾン水の波を打ち消して、該波によるフロート(31)の位置変動を抑えるようにしている。また、上記底面部(22a)は、オゾン水の水位が低いときにはフロート(31)を下から支持するような位置に配置されている。

【0057】—運転動作—次に、このオゾン水生成装置(1)の運転時の動作について具体的に説明する。

【0058】まず、運転中、オゾン発生器(2)では、原料ガスの流路中に設けられている電極板での放電により、酸素を含む原料ガスからオゾンガスが生成される。一方、エジェクタ(3)には原料水が加圧供給され、この原料水がエジェクタ(3)の絞りを通過する際にオゾン発生器(2)からオゾンガスを吸引する。オゾンガスは、オゾンガス配管(P1)を介してエジェクタ(3)に吸引される。

【0059】エジェクタ(3)内では、オゾンガスが微細な泡沫状になって原料水に混合され、かつ溶解してオゾン水が生成される。エジェクタ(3)で生成されたオゾン水は、その中に含まれている未溶解オゾンガスとともにオゾン水配管(P3)から気液分離器(4)に供給される。気液分離器(4)は、オゾン水に溶解していない余剰のオゾンガスを除去し、未溶解オゾンガスを実質的に含まないオゾン水をオゾン水供給配管(P4)から殺菌などの用途に供する一方、除去された廃オゾンガスを、廃オゾンガス配管(P5)からオゾン分解触媒装置(5)へ供給する。オゾン分解触媒装置(5)は、触媒下でオゾンガスを酸素に還元し、この酸素を排ガスとして外気中に放出する。

【0060】次に、気液分離器(4)における作用について詳細に説明する。

【0061】この実施形態1の気液分離器(4)は、オゾン水に溶解していない余剰オゾンガスの一部分をオゾン水から分離する気液分離機能を備える一方で、残りの余剰オゾンガスをオゾン水に溶解させる気液混合機能も備えている。

【0062】具体的に、この実施形態1の気液分離器(4)においては、流入管(17)の吹出方向をオゾン水槽(10)の周壁(11)の内面の接線方向とほぼ平行にして先端を下向きに傾斜させているため、原料水とオゾンガスとの混合流は、流入口(14)からオゾン水槽(10)に流入すると、単なる旋回流にはならず、オゾン水槽(10)内を螺旋状に流れる。つまり、該混合流は、旋回流となりながら旋回流の軸方向(上下方向)へも流れることになる。このため、螺旋方向への流れの旋回成分の作用で未溶解オゾンガスの気泡に遠心分離作用が働いて該気泡がオゾン水槽(10)内の中心部で集合・合体して浮上する脱泡機能が生じる一方、螺旋方向への流れの上下方向(下向き)成分の作用でオゾン水が攪拌される混合機能も生じて未溶解オゾンガスの溶解が促進されることになる。

【0063】また、オゾン水槽(10)の底面が周縁部から中心に向かって上方へ突出する角錐面(または円錐面)

(20a)に構成されているため、オゾン水槽(10)の中心部では、下向きに流れるオゾン水が角錐面(円錐面)に沿って径方向外向きに流れるようにその向きを変え、遠心分離されなかった気泡が周縁に移動する力が作用する。

【0064】また、オゾン水は、このように方向を変えるときにオゾン水槽(10)の周壁(11)に当たるため、攪拌作用が働くことになり、オゾンガスの溶解効果が高められる。さらに、オゾン水槽(10)内では一部に上昇液流も生じる。この上昇液流は、未溶解の気泡を上昇させ、脱泡効果を高める作用をする。

【0065】以上のことから、オゾン水槽(10)内において、オゾン水にはオゾンガスが十分に溶解する一方で、未溶解のオゾンガスは遠心分離作用によりオゾン水槽(10)の中心付近で集合し、比較的大きな泡になって浮上する。さらに、本実施形態では、遠心分離されなかった気泡が、オゾン水の遠心作用により周縁部に移動して、オゾン水槽(10)の内面に設けられた網状体(21)の気泡捕捉面で捕捉され、小さな気泡が集合して浮上する。

【0066】一方、この気液分離器(4)では、オゾン水の水位が低いときは、フロート(31)は整流手段(22)の網体(22)の底面部(22a)の上に載っており、基準位置に達していない。このとき、開閉弁(32)が開いてオゾンガス排出口(16)が開放されているため、余剰オゾンガスはオゾン水槽(10)から排出され、オゾン分解触媒装置(5)へ向かって流れる。また、水位が上がるとフロート(31)も上昇する。そして、該フロート(31)が基準位置に達すると開閉弁(32)が閉じてオゾンガス排出口(16)が閉塞されるので、オゾン水がオゾンガス排出口(16)から流出することはない。

【0067】以上の開閉機構(30)の動作に関し、整流手段として網体(22)を設け、旋回流及び軸方向流によるオゾン水槽(10)内の波がフロート(31)の位置に影響しにくくなるようにしているので、オゾンガス排出口(16)の開閉は、オゾン水の水位に応じて正確に行われる。

【0068】—実施形態1の効果—

本実施形態1によれば、オゾン水の螺旋流の旋回成分により未溶解オゾンガスの気泡が遠心分離作用によりオゾン水槽(10)の中心付近で集合・合体して浮上する一方、下向き成分によりオゾン水が攪拌される作用も生じて未溶解オゾンガスの溶解が促進されるため、未溶解オゾンガスの気液分離による脱泡効果と気液混合による溶解効果の両方が高められる。また、流入管(17)の向きをオゾン水槽(10)の周壁(11)の接線方向に沿わせながら下向きにするだけでこれらの効果が得られるようにしているため、オゾンガスの溶解や脱泡に専用の部品を追加する必要がなく、構成が複雑になることもない。

【0069】また、オゾン水槽(10)の底面を角錐状としているので、オゾン水槽(10)内の底面部分でオゾン水が中心から外向きに流れることとなり、遠心分離されなかった気泡がオゾン水槽(10)の周縁部に流れて集合・合体

し、水面に浮上する。そして、特に気泡の集合・合体が、オゾン水槽(10)の周壁(11)の内面に網状体(21)を設けていることにより促進されるので、高い脱泡効果を得ることができる。また、オゾン水槽(10)の底面を角錐状としたことで攪拌作用も働くようにしているため、気液混合による未溶解オゾンガスの溶解効果も高められる。

【0070】さらに、流出管(18)内に気泡フィルタ(19)を配設し、この気泡フィルタ(19)により流出管(18)の内部でも気泡を捕捉するようにしているので、オゾン水が未溶解オゾンガスの気泡を含んだまま流出するのを確実に防止できる。

【0071】また、この実施形態1では、オゾン水槽(10)内での水位の変化に伴うフロート(31)の位置の変化を利用してオゾンガス排出口(16)を開閉する構成において、水位が上昇したときにはオゾン水がオゾンガス排出口(16)から流出しないようにしている。このため、フロート(31)を利用した簡単な構造でありながら、気液分離器(4)から触媒装置(5)へオゾン水が流入してしまうことがなく、オゾン水により触媒を濡らしてしまうことを防止できるので、触媒装置(5)の故障のおそれが少なくなる。

【0072】さらに、上記気液分離効果と気液混合効果を得るためにオゾン水に螺旋流を発生させながらも、フロート(31)の周囲では整流手段(22)を用いて波を打ち消すことでフロート(31)の位置が変化するのを抑えているので、フロート(31)による開閉弁(32)の動作を確実にすることができる。また、整流手段として網体(22)を用いることでフロート(31)の周囲の水の水位変化を抑えるようにしているので、構成が複雑になってしまうのも防止できる。そして、このようにフロート(31)による開閉弁(32)の動作を可能としたため、電磁弁、水位計などの電子的な制御は不要であり、簡単な構造で製作が容易、低コストなどのメリットがある。

【0073】また、フロート(31)をオゾン水槽(10)内に配設してその周囲に網体(22)からなる整流手段を設けているため、オゾン水に旋回流(螺旋流)を起こすタイプでありながらオゾン水槽(10)を単一の筒状容器として構成することも可能としている。これに対して、前述の特開平10-202247号公報のものでは、オゾン水貯留室の上方にフロート室を配置してこれらの間に仕切壁を設け、該仕切壁に連通孔を形成するようにしているので、複雑な形状の部品を成形する必要があり、コストが高くなるが、本実施形態1の構造を採用することにより、容器形状を簡単にして低コスト化を図ることができる。

【0074】また、フロート(31)を包囲する整流手段として網体(22)を用いているので、この網体(22)によっても気泡を捕捉することができる。

【0075】—実施形態1の変形例—

(第1変形例) 上記実施形態1では、オゾン水槽(10)の

内面の下部に設けた網状体(21)を気泡捕捉手段としているが、この網状体(21)を設けずに、フロート(31)を包囲する整流手段である網体(22)を気泡捕捉手段として用いることができる。

【0076】この場合、オゾン水の流れに伴う水位の変動を抑えながら開閉弁(32)の開閉動作を行えるとともに、遠心分離されなかったオゾンガスの気泡を、オゾン水槽(10)内に整流手段として設けた気泡捕捉手段(22)を利用して捕捉できる。また、このようにフロート(31)の周囲の網体(22)が網体整流手段と気泡捕捉手段とを兼ねているので、部品点数を抑えて構成を簡単にすることもできる。

【0077】なお、この変形例では整流手段として設けている網体(22)を気泡捕捉手段にも利用するようにしているが、整流手段とは別に気泡捕捉手段を設けてもよい。

【0078】(第2変形例) 上記実施形態1において、オゾン水攪拌部材(20)の上面(20a)は、図4に示すように形成してもよい。この例は、オゾン水槽(10)の底面(20a)となるオゾン水攪拌部材(20)の上面(20a)を、周縁部から中心に向かって凸状の円錐面または角錐面にしたうえで、その中心付近に、凹状の円錐面若しくは角錐面(20c)を設けた例である。また、オゾン水攪拌部材(20)の上面(20a)は、その中心付近を凹状の円錐面若しくは角錐面(20c)とする代わりに、仮想線で示すように平面(20d)としてもよい。

【0079】このように構成しても、図3のオゾン水攪拌部材(20)を用いる場合と同様の効果を奏することができる。

【0080】(第3変形例) 実施形態1の第3の変形例は、オゾン水槽(10)への流入管の形状を変更した例である。つまり、上記実施形態1では流入管(17)に円形管を用いているが、本変形例では、図5に示すように縦長矩形断面の矩形管を用いている。この図5では、オゾン水槽(10)の流入管(17)部分の形状のみを示している。

【0081】図示の矩形管は、高さ寸法に比べて幅寸法が十分に小さいため、オゾン水槽(10)の内壁面に沿って螺旋状に流れる旋回流の厚さが薄くなり、未溶解オゾンガスの気泡がオゾン水から脱離しやすくなる。このことにより、脱泡効果を高めることができる。

【0082】

【発明の実施の形態2】 本発明の実施形態2は、オゾン水槽(10)の底面の形状を実施形態1とは異なるようにした例である。つまり、上記実施形態1では、オゾン水槽(10)の底面を、上に凸状の角錐面(20a)または円錐面により構成しているが、本実施形態2では、オゾン水槽(10)の底面を、図6に示すように、上面が周縁部から中心に向かって下に凹状の円錐面または角錐面(20b)に形成されたオゾン水攪拌部材(20)により構成するようにしている。

【0083】このように構成すると、オゾン水槽(10)内で下向きに流れる旋回流がこの円錐面または角錐面(20b)に沿うように向きを変えることで、オゾン水槽(10)の底部のオゾン水が中心に向かって流れ、オゾン水槽(10)の中心付近で攪拌作用が働くとともに気泡も中心部に集中する。そして、気泡が中心部で集合し、これらが水面上に浮上することで気液分離作用が高められる。また、オゾン水には攪拌作用も働くため、気液混合による未溶解オゾンガスの溶解効果も高められる。

【0084】一実施形態2の変形例ーオゾン水攪拌部材(20)の上面(20b)は、図7に示すように形成してもよい。この例は、オゾン水槽(10)の底面(20b)となるオゾン水攪拌部材(20)の上面(20b)を、周縁部から中心に向かって凹状の円錐面または角錐面にしたうえで、その中心付近に、凸状の円錐面若しくは角錐面(20e)を設けた例である。また、オゾン水攪拌部材(20)の上面(20b)は、その中心付近を凸状の円錐面若しくは角錐面(20e)とする代わりに、仮想線で示すように平面(20f)としてもよい。

【0085】このように構成しても、図6のオゾン水攪拌部材(20)を用いる場合と同様の効果を奏することができる。

【0086】

【発明の実施の形態3】本発明の実施形態3は、オゾン水槽(10)の底面を円錐面または角錐面にする代わりに、図8に示すようにオゾン水槽(10)の底部に超音波発振器(23)を設けた例である。

【0087】この例では、超音波発振器(23)には、制御部(24)を介して高周波電源(25)が接続され、超音波発振器(23)に高周波交流電圧を印加することで超音波振動をオゾン水に与えるようにしている。

【0088】このように構成すると、超音波振動によって発生するキャビテーションとともに未溶解オゾンガスの気泡を超音波の正圧エネルギーで潰すことにより、脱泡が確実に行われる。したがって、遠心力による気液分離に加えて、超音波脱泡の作用で気液分離効果をいっそう高めることが可能となる。また、縦波により気液混合効果も高めることができる。

【0089】なお、図8では、気泡捕捉面としての網状体(21)を設けたうえで超音波発振器(23)を設ける構成としているが、超音波発振器(23)を設ける場合、網状体(21)等の気泡捕捉面(気泡捕捉手段)は設けなくてもよい。

【0090】また、上記超音波発振器(23)は、底面を図3、図4、図6、図7の形状にした実施形態1または実施形態2のオゾン水槽の内部(この場合、底面以外)に設けてもよい。

【0091】

【発明の実施の形態4】本発明の実施形態4は、整流手段を実施形態1とは異なる構成にした例である。図9に

示すように、この整流手段(22)は、実施形態1と同様に網体からなり、フロート(31)を包囲する周面部(22b)と、該周面部(22b)に接続する底面部(22a)とを備え、底面部(22a)がフロート(31)の下方に位置するとともに、周面部(22b)がフロート(31)の周囲に位置するようにしている。そして、この実施形態5では、網体(22)の底面部(22a)を、下に凸状の円錐面または角錐面として形成している。

【0092】このように構成すると、網体(22)によりオゾン水の波を打ち消して、該波によるフロート(31)の位置変動を抑えることに加えて、円錐分離作用によってオゾン水槽(10)の中心部に集中した気泡が底面部(22a)の円錐面または角錐面から周囲へ移動しやすくなる。このため、気泡が整流手段(22)の底面部(22a)から周面部(22b)を伝って上方へ流れるので、オゾンガス排出口(16)から抜けやすくなる。したがって、気泡が溜まってフロート(31)が誤動作するのを防止できる。

【0093】

【発明の実施の形態5】本発明の実施形態5は、オゾンガス排出口(16)の開閉機構(30)と整流手段(22)を実施形態1とは異なるようにした例である。

【0094】図10に示すように、この実施形態5では、整流手段(22)の網体(22)を縦長の円筒状としてオゾン水槽(10)の中心部分に配置し、網体(22)の底面部(22a)上に縦長のフロート(31)を載せるようにして収納した構成としている。この例では、オゾン水槽(10)には天井面の中心にオゾンガス排出口(16)が形成され、フロート(31)の上面にはオゾンガス排出口(16)と嵌合する弁体(33)が形成されている。

【0095】この例は、実施形態1の開閉弁(32)をフロート(31)と一体にした構成例であるが、このようにしても実施形態1と同様にオゾン水の水位に合わせてオゾンガス排出口(16)を開閉できる。また、オゾン水の波は網体(22)により打ち消せるため、オゾン水に旋回流(螺旋流)を起こす構成でフロート(31)をオゾン水槽内に設けているにもかかわらず、オゾン水の水位の変動に伴うオゾンガス排出口(16)の開閉を正確に行うことができる。

【0096】

【発明の実施の形態6】本発明の実施形態6は、オゾンガス排出口(16)の開閉機構(30)をさらに異なる構成とした例である。

【0097】図11に示すように、この実施形態6では、オゾン水槽(10)の側方に縦長のフロート室(34)を設け、このフロート室(34)の上下の端部をオゾン水槽(10)の内部に連通させるようにしている。フロート室(34)には該フロート室(34)よりも断面形状が僅かに小さなフロート(31)が収納され、板状の開閉弁(32)でオゾンガス排出口(16)を開閉するようにしている。開閉弁(32)は実施形態1とほぼ同様に構成され、オゾンガス排出口(16)を封じるための弁体(33)を備えている。この例では、フロ

ート室(34)をオゾン水槽(10)の側方に設けていて、オゾン水槽(10)内でのオゾン水の波によるフロート室(34)の水位の変動はほとんど生じないので、フロート室(34)には網体を設けない構成としている。つまり、この場合はフロート室(34)の配置自体がオゾン水の波を打ち消す整流手段となっている。

【0098】この構成においても、実施形態1と同様にオゾン水の水位に合わせてオゾンガス排出口(16)を開閉できるので、オゾンガス排出口(16)からのオゾン水の逆流を確実に防止できる。

【0099】

【発明のその他の実施の形態】本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【0100】例えば、図2に示す実施形態1において、気泡捕捉面は、網状体(21)で構成する以外に、起毛素材などで構成してもよい。

【0101】また、流入管(17)は、円形管や矩形管に限らず、他の形状のノズルとしてもよい。

【0102】また、実施形態1において、整流手段は、網体(22)とする代わりに、図12に示すように、環状のフランジ部(26a)と、このフランジ部(26a)に固定された筒体(26b)とから構成してもよい。この整流手段(26)の筒体(26b)は、上記フロート(31)を包囲するようにオゾン水槽(10)内に配設されるものであり、フランジ部(26a)がオゾン水槽(10)の上壁(12)の下面に固定される。上記筒体(26b)には、該筒体(26b)の軸方向(上下方向)の中心線に沿って4本のスリット(26c)が90°間隔で等分に形成されている。

【0103】このように、スリット(26c)を形成した筒体(26b)を有する整流手段(26)を用いた場合でも、オゾン水槽(10)内を螺旋状に流れるオゾン水の波を抑えることができるので、実施形態1と同様にフロート(31)の無駄な上下動を抑えることにより開閉弁(32)の動作を確実にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係るオゾン水生成装置の概略構成図である。

【図2】気液分離器の断面構造を示し、図2(a)は縦断面図、図2(b)は図2(a)のB-B線断面図、図2(c)は図2(a)のC方向矢視図である。

【図3】図2の気液分離器の底面に設けられているオゾン水攪拌部材の外観図である。

【図4】実施形態1の変形例に係る気液分離器のオゾン水攪拌部材を示す断面図である。

【図5】実施形態1の変形例に係る気液分離器の流入管を示す部分断面図である。

【図6】本発明の実施形態2に係る気液分離器のオゾン水攪拌部材を示す断面図である。

【図7】実施形態2の変形例に係る気液分離器のオゾン

水攪拌部材を示す断面図である。

【図8】本発明の実施形態3に係る気液分離器の縦断面図である。

【図9】本発明の実施形態4に係る気液分離器の整流手段を示す断面図である。

【図10】本発明の実施形態5に係る気液分離器の整流手段を示す断面図である。

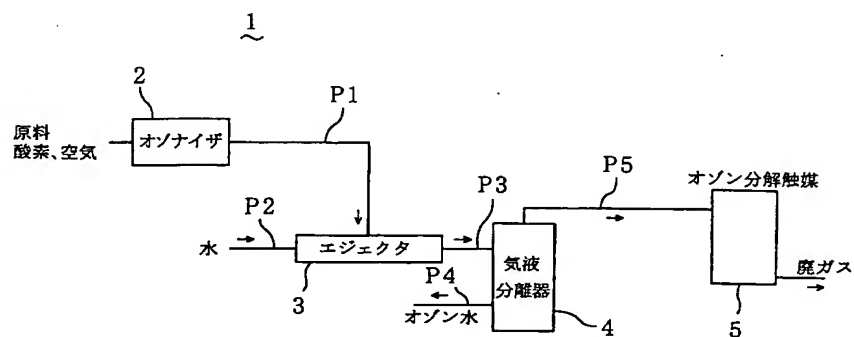
【図11】本発明の実施形態6に係る気液分離器の縦断面図である。

10 【図12】整流手段の変形例を示す断面図である。

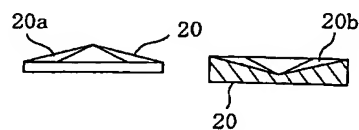
【符号の説明】

- (1) オゾン水生成装置
- (2) オゾン発生器
- (3) エジェクタ
- (4) 気液分離器
- (5) オゾン分解触媒装置
- (10) オゾン水槽
- (11) 周壁
- (12) 上壁
- (13) 底壁
- (14) 流入口
- (15) 流出口
- (16) オゾンガス排出口
- (17) 流入管
- (18) 流出管
- (19) 気泡フィルタ
- (20) オゾン水攪拌部材
- (20a) 上面
- (20b) 上面
- (20c) 角錐面または円錐面
- (20d) 平面
- (20e) 角錐面または円錐面
- (20f) 平面
- (21) 網状体(気泡捕捉面)
- (22) 網体(整流手段)
- (22a) 底面部
- (22b) 周面部
- (23) 超音波発振器
- (24) 制御部
- (25) 高周波電源
- (26) 整流手段
- (26a) フランジ部
- (26b) 筒体
- (26c) スリット
- (30) 開閉機構
- (31) フロート
- (32) 開閉弁
- (33) 弁体
- (34) フロート室

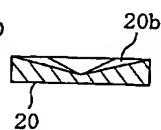
【図 1】



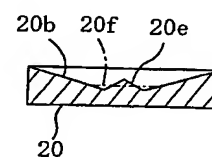
【図 3】



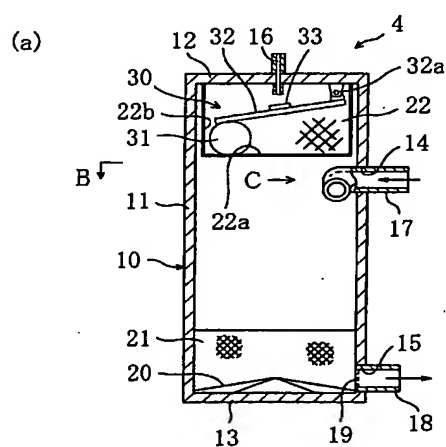
【図 6】



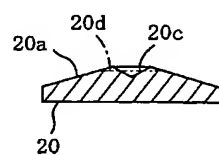
【図 7】



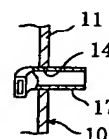
【図 2】



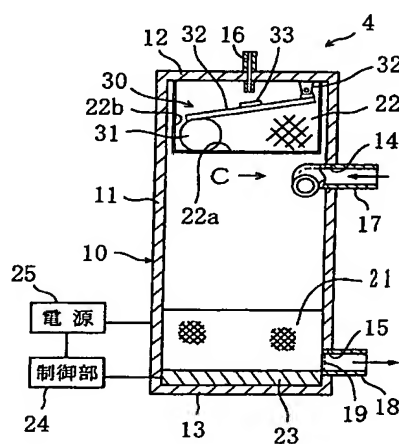
【図 4】



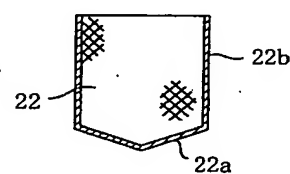
【図 5】



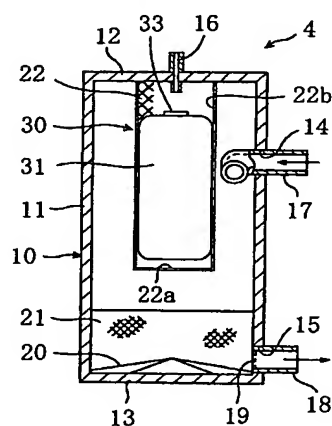
【図 8】



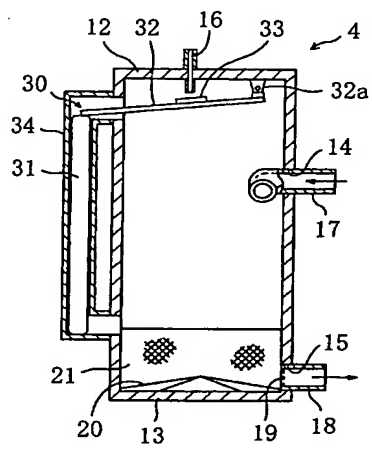
【図 9】



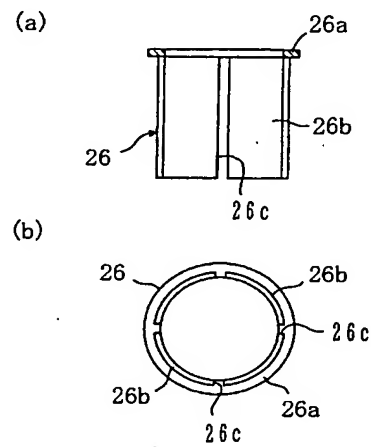
【図 10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード (参考)

B 0 1 F 1/00

B 0 1 F 1/00

A

C 0 2 F 1/78

C 0 2 F 1/78

// C 0 1 B 13/10

C 0 1 B 13/10

D

F ターム (参考) 4D011 AA01 AA05 AA18 AB03 AC01
AC03 AD02 AD03 BA08
4D037 AA01 BA23 BA26 CA12
4D050 AA01 AB04 AB06 BB02 BD04
4G035 AA01 AE13
4G042 CE01